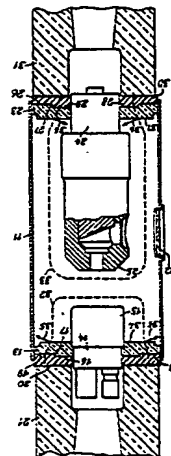


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>4</sup> : <b>H01J 35/02, 35/16</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 86/ 05921</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>9. Oktober 1986 (09.10.86)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/CH86/00035</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>13. März 1986 (13.03.86)</b></p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: <b>1363/85-4</b></p> <p>(32) Prioritätsdatum: <b>28. März 1985 (28.03.85)</b></p> <p>(33) Prioritätsland: <b>CH</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRONISCHE RÖHREN COMET BERN [CH/CH]; Schwanengasse 9, CH-3011 Bern (CH).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : <b>BERGER, Engelbert [DE/CH]; Haltenstutz 9a, CH-3145 Niederscherli (CH). ZICKERT, Dieter-W. [CH/CH]; Kleinschoenberg 39, CH-1700 Fribourg (CH). GUTKNECHT, Peter [CH/CH]; Bergackerstrasse 128, CH-3066 Stettlen (CH).</b></p>		<p>(74) Anwalt: <b>SCHEIDEGGER, ZWICKY, WERNER &amp; CO.; Stampfenbachstrasse 48, Postfach, CH-8023 Zürich (CH).</b></p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(54) Title: <b>X-RAY TUBE WITH A CYLINDRICAL METAL COMPONENT ENCLOSING THE ANODE AND CATHODE</b></p>		
<p>(54) Bezeichnung: <b>RÖNTGENRÖHRE MIT EINEM DIE ANODE UND DIE KATHODE UMGEBENDEN ZYLINDRISCHEN METALLTEIL</b></p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>In order to increase the dielectrical resistance without resorting to internal shielding, the ring plate shaped ceramic insulators (13, 23) which carry the cathode (15) and the anode (25) at the axial inside end surfaces (16, 26) of the X-ray tube are stepped down in radial directions by a step (17, 27) in order to permit the forming of an axial hollow (18, 28) running in the form of a ring. On the ceramic insulator (13) which carries the cathode (15), the hollow (18) borders on the external periphery of the ceramic insulator. Conversely, the hollow (28) on the ceramic insulator (23) carrying the anode (25) borders on the inside periphery of the ceramic insulator. Each of the hollows is entirely filled with an insulation material (19, 29), the dielectric constant of which is less than that of the ceramic material. This insulation material (19, 29) is functionally part of a rubber-elastic ring plate (20, 30) which is pressed onto the outer axial end surface of the respective ceramic insulator (13, 23).</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Zur Erhöhung der Spannungsfestigkeit ohne Verwendung innerer Abschirmungen sind bei dieser Röntgenröhre die die Kathode (15) und die Anode (25) tragenden ringscheibenförmigen Keramikisolatoren (13, 23) an ihren vom Innern der Röntgenröhre abgewandten achsialen Endflächen (16, 26) in radialen Richtungen durch eine Stufe (17, 27) abgesetzt zwecks Bildung einer ringförmig verlaufenden achsialen Vertiefung (18, 28). An dem die Kathode (15) tragenden Keramikisolator (13) befindet sich die Vertiefung (18) angrenzend an den äusseren Umfang des Keramikisolators. Umgekehrt befindet sich an dem die Anode (25) tragenden Keramikisolators (23) die Vertiefung (28) angrenzend an den inneren Umfang des Keramikisolators. Jede der Vertiefungen (18, 28) ist vollständig ausgefüllt mit einem Isoliermaterial (19, 29), dessen Dielektrizitätskonstante kleiner ist als diejenige des Keramikmaterials. Dieses Isoliermaterial (19, 29) ist zweckmässig jeweils eine Partie einer gummielastischen Ringscheibe (20, 30), die an die äussere achsiale Endfläche des betreffenden Keramikisolators (13, 23) angepresst ist.</p>		



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Röntgenröhre mit einem die Anode und die Kathode  
umgebenden zylindrischen Metallteil

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Röntgenröhre mit einem die Anode und die Kathode umgebenden zylindrischen Metallteil, von welchem zumindest eine der Elektroden Anode und Kathode mittels eines scheibenförmigen Keramikisolators elektrisch isoliert ist, der an einem achsialen Ende des Metallteils angeordnet ist.

Bekannte Röntgenröhren dieser Art weisen im Innenraum des zylindrischen Metallteils Abschirmungen auf, die derart geformt und angeordnet sind, dass das sich auf den innenliegenden Flächen der Keramikisolatoren ergebende elektrische Feld seiner Richtung nach von der Isolatorfläche weg gegen den Innenraum der Röntgenröhre weist. Hierdurch lässt sich weitgehend verhüten, dass die von unvermeidbaren Feldemissions-Elektronen getroffenen Innenflächen der Keramikisolatoren sich infolge von Sekundärelektronen-Emission elektrisch aufladen und dadurch die Spannungsfestigkeit der Röntgenröhre herabgesetzt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Röntgenröhre der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher die erwähnten Abschirmungen entbehrlich sind und dennoch an der Innenfläche des oder jedes Keramikisolators das elektrische Feld seiner Richtung nach von der Isolatorfläche weg gegen das Röhreninnere weist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der scheibenförmige Keramikisolator an seiner vom Innenraum der Röntgenröhre abgewandten achsialen Endfläche in radialen Richtungen stufen- oder rampenförmig ausgebildet ist zur Bildung einer ringförmig verlaufenden achsialen Vertiefung, die mit einem Isoliermaterial ausgefüllt ist, dessen Dielektrizitätskonstante kleiner als diejenige des Keramikmaterials

- 2 -

ist, und dass im Falle eines die Anode vom Metallteil isolierenden Keramikisolators die Vertiefung radial innen und im Fall eines die Kathode vom Metallteil isolierenden Keramikisolators die Vertiefung radial aussen angeordnet ist.

Durch diese Ausbildung der Röntgenröhre wird auf überraschend einfache Weise erreicht, dass an der innenliegenden Isolatorfläche das elektrische Feld seiner Richtung nach von der Isolatorfläche weg in das Röhreninnere weist. Zusätzlich ergibt sich die vorteilhafte Wirkung, dass die elektrische Feldstärke an den Orten, an denen die Feldemission vornehmlich einsetzt, nämlich an den sogenannten Triple-Punkten, reduziert ist. Auf der Kathodenseite befindet sich der Triple-Punkt in der löttechnischen Verbindung zwischen dem Keramikisolator und der Hochspannungszuführung im Zentrum des Isolators. Auf der Anodenseite hingegen liegt der Triple-Punkt in der löttechnischen Verbindung zwischen dem Aussenumfang des Keramikisolators und dem zylindrischen Metallteil. Die beiden durch die erfindungsgemässe Ausbildung erzielten Effekte tragen zu einer merklichen Erhöhung der Spannungsfestigkeit der Röntgenröhre bei.

In zweckmässiger Ausgestaltung der erfindungsgemässen Röntgenröhre kann das die Vertiefung des Keramikisolators ausfüllende Isoliermaterial eine Partie einer gummielastischen Scheibe sein, die in achsialer Richtung an die stufen- oder rampenförmig ausgebildete Endfläche des Keramikisolators angepresst ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Röntgenröhre gemäss der Erfindung sowie aus der zugehörigen Zeichnung, anhand welcher die Erfindung rein beispielsweise erläutert wird.

- 3 -

Fig. 1 zeigt einen achsialen Längsschnitt durch eine nach der Erfindung ausgebildete Röntgenröhre mit zugehörigen Anschlussteilen;

Fig. 2 und 3 zeigen je einen achsialen Schnitt durch zwei andere Ausführungsbeispiele des kathodenseitigen Keramikisolators;

Fig. 4 und 5 sind analoge Schnittdarstellungen von zwei weiteren Ausführungsbeispielen des anodenseitigen Keramikisolators.

Gemäss Fig. 1 weist die dargestellte Röntgenröhre einen zylindrischen Metallteil 11 auf, der mit einem vakuumdicht eingesetzten Fenster 12 für den Austritt der Röntgenstrahlung versehen ist. An dem in Fig. 1 oberen achsialen Ende des Metallteils 11 befindet sich ein ringscheibenförmiger Keramikisolator 13, dessen äusserer Umfang mit dem Metallteil 11 vakuumdicht verbunden ist. In der zentralen Durchbrechung des Keramikisolators 13 sitzt ebenfalls vakuumdicht eine Hochspannungsdurchführung 14, welche die Kathode 15 der Röntgenröhre trägt. Die vom Innenraum des Metallteils 11 abgewandte achsiale Endfläche 16 des Keramikisolators 13 ist durch eine in Umfangsrichtung verlaufende Stufe 17 radial auswärts abgesetzt, so dass am Keramikisolator 13 angrenzend an seinen äusseren Umfang eine ringförmige achsiale Vertiefung 18 gebildet ist. Diese Vertiefung 18 ist durch eine Partie 19 einer gummielastischen Ringscheibe 20 ausgefüllt, die mittels eines Anschlussteiles 21 auf nicht dargestellte, an sich bekannte Weise an den Keramikisolator 13 angepresst ist. Die gummielastische Ringscheibe 20 weist eine kleinere Dielektrizitätskonstante als der Keramikisolator 13 auf. Zweckmässig befinden sich in den Fugen zwischen dem Keramikisolator 13 und der gummielastischen Ringscheibe 20 wie auch zwischen dem Anschlussteil 21 und der gummielastischen Ringscheibe 20 je eine (in Fig. 1 nicht dargestellte) Schicht Isolationsfett.

- 4 -

An dem in Fig. 1 unteren achsialen Ende des zylindrischen Metallteils 11 befindet sich ebenfalls ein ringscheibenförmiger Keramikisolator 23, dessen äusserer Umfang mit dem Metallteil 11 vakuumdicht verbunden ist. In der zentralen Durchbrechung des Keramikisolators 23 sitzt ebenfalls vakuumdicht eine Hochspannungsdurchführung 24, welche die Anode 25 der Röntgenröhre trägt. Die vom Innenraum des Metallteils 11 abgewandte achsiale Endfläche 26 des Keramikisolators 23 ist durch eine in Umfangsrichtung verlaufende Stufe 27 radial einwärts abgesetzt, so dass am Keramikisolator 23 angrenzend an seinen inneren Umfang eine ringförmige achsiale Vertiefung 28 gebildet ist. Diese Vertiefung 28 ist durch eine Partie 29 einer gummielastischen Ringscheibe 30 vollständig ausgefüllt. Mittels eines Anschlussteiles 31 ist die gummielastische Ringscheibe 30 auf nicht dargestellte, an sich bekannte Weise an den Keramikisolator 23 angepresst. Die gummielastische Ringscheibe 30 weist eine kleinere Dielektrizitätskonstante als der Keramikisolator 23 auf. In den Fugen zwischen dem Keramikisolator 23 und der gummielastischen Ringscheibe 30 wie auch zwischen dem Anschlussteil 31 und der gummielastischen Ringscheibe 30 befindet sich zweckmässig je eine (nicht dargestellte) Schicht Isolationsfett.

Zum Betrieb der beschriebenen Röntgenröhre wird der Metallteil 11 auf Erdpotential gelegt, während an die Kathode 15 eine gegenüber dem Erdpotential negative Spannung durch den Anschlussteil 21 hindurch und an die Anode 25 eine gegenüber dem Erdpotential positive Spannung durch den Anschlussteil 31 hindurch angelegt wird. Im Innenraum der Röhre stellen sich dann Potentiallinien ein, wie sie z.B. durch die gestrichelten Linien 32 und 33 in Fig. 1 angedeutet sind. Infolge der Vertiefung 28 des Keramikisolators 13, welche mit Isoliermaterial 19 mit niedrigerer Dielektrizitätskonstante ausgefüllt ist, nehmen die Potentiallinien 32 im Bereich des Keramikisolators 13 einen von der achsparallelen Richtung abweichenden, divergierenden Verlauf an, und zwar derart, dass

an der ebenen inneren Endfläche 34 des Keramikisolators 13 die zu den Potentiallinien 32 stets rechtwinklig stehenden elektrischen Feldvektoren 35 vom Keramikisolator 13 weg gegen den Innenraum der Röntgenröhre weisende Richtungen haben. Ähnlich hat die Vertiefung 28 des andern Keramikisolators 23, welche mit Isoliermaterial 29 mit niedrigerer Dielektrizitätskonstante ausgefüllt ist, zur Folge, dass die Potentiallinien 33 im Bereich des Keramikisolators 23 einen konvergierenden Verlauf annehmen und deshalb die elektrischen Feldvektoren 36 an der ebenen inneren Endfläche 37 des Keramikisolators 23 von diesem weg gegen das Innere der Röntgenröhre weisende Richtungen haben. Der Winkel zwischen den Feldvektoren 35 bzw. 36 einerseits und der inneren Endfläche 34 bzw. 37 des Keramikisolators 13 bzw. 23 andererseits ist durch den Unterschied der Dielektrizitätskonstanten des Keramikmaterials und des gummielastischen Isoliermaterials, durch die radiale Breite und die achsiale Tiefe der Vertiefung 18 bzw. 28 und durch die Abmessungen des Keramikisolators 13 bzw. 23 bestimmt. Weil sowohl auf der Kathodenseite als auch der Anodenseite die elektrische Feldstärke ihrer Richtung nach von der dortigen inneren Endfläche des Keramikisolators 13 bzw. 23 weg ins Innere der Röntgenröhre weist, sind Aufladungen an den Keramikisolatoren 13 und 23 wie auch damit verbundene Feldstärkenüberhöhungen wirksam vermieden. Im Vergleich zu ähnlichen bekannten Röntgenröhren, bei denen die Keramikisolatoren jeweils ebene äussere Endflächen ohne die Stufen 17 und 27 aufweisen, hat die Röntgenröhre gemäss Fig. 1 eine merklich höhere Fugenspannungsfestigkeit.

Die geschilderten Vorteile wurden anhand einer Versuchs-Röntgenröhre überprüft und bestätigt gefunden. Die Versuchs-Röntgenröhre mit dem in Fig. 1 gezeigten Aufbau wies Keramikisolatoren 13 und 23 mit einem Aussendurchmesser von 107 mm, einem Innendurchmesser von 45 mm auf. Die achsiale Dickenabmessung der Keramikisolatoren betrug 10 mm und war an der Stelle der Vertiefung 18 bzw. 28 auf 7 mm reduziert, so dass

- 6 -

die Stufe 17 bzw. 27 eine Höhe von 3 mm hatte. Die gummielastischen Ringscheiben 20 und 30 bestanden aus Silikonkautschuk mit einer Dielektrizitätskonstante von 3,2 und einer Shorehärte von 28. In unbelastetem Zustand waren die beiden achsialen Endflächen jeder gummielastischen Ringscheibe 20 bzw. 30 eben und parallel, und der Aussendurchmesser betrug 100 mm, der Innendurchmesser 45 mm und die achsiale Dicke 10 mm. Die Röntgenröhre liess sich problemlos mit einer Spannung bis zu 340 kV zwischen Anode und Kathode betreiben.

Praktisch gleich gute Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn die Keramikisolatoren etwa gemäss den in den Fig. 2 bis 5 gezeigten Ausführungsbeispielen geformt sind.

Der in Fig. 2 dargestellte Keramikisolator 113 für die Kathodenseite der Röntgenröhre weist an seiner nach aussen zu wendenden achsialen Endfläche 116 zwei in Umfangsrichtung verlaufende Stufen 117 auf, durch welche eine an den Aussenumfang des Keramikisolators angrenzende achsiale Vertiefung 118 gebildet ist.

Das in Fig. 3 gezeigte Beispiel eines Keramikisolators 213 für die Kathodenseite der Röntgenröhre weist an seiner nach aussen zu wendenden achsialen Endfläche 216 eine rampenförmige Abstufung 217 auf, durch die eine an den Aussenumfang des Keramikisolators angrenzende achsiale Vertiefung 218 gebildet ist.

Der in Fig. 4 gezeigte Keramikisolator 123 für die Anodenseite der Röntgenröhre weist an seiner nach aussen zu wendenden achsialen Endfläche 126 zwei in Umfangsrichtung verlaufende Stufen 117 auf, durch die eine an den Innenumfang des Keramikisolators angrenzende achsiale Vertiefung 128 gebildet ist.



- 7 -

Gemäss Fig. 5 kann der Keramikisolator 223 für die Anodenseite der Röntgenröhre aber auch eine rampenförmige Abstufung 227 an der nach aussen zu wendenden achsialen Endfläche aufweisen, so dass eine an den inneren Umfang des Keramikisolators angrenzende achsiale Vertiefung 228 gebildet ist.

Die Vertiefungen 118, 218, 128 und 228 der Keramikisolatoren 113, 213, 123 und 223 gemäss den Fig. 2 bis 5 werden beim Zusammenbau oder Einbau der Röntgenröhre jeweils mit gummielastischem Isoliermaterial, dessen Dielektrizitätskonstanten kleiner als diejenige des Keramikmaterials ist, vollständig ausgefüllt.

Bekanntlich gibt es Röntgenröhren, bei denen die Kathode oder die Anode mit dem zylindrischen Metallteil elektrisch leitend verbunden ist. In einem solchen Fall ist jeweils nur die andere Elektrode Anode oder Kathode durch einen Keramikisolator von dem zylindrischen Metallteil isoliert. Die Erfindung ist auch bei solchen Röntgenröhren anwendbar, indem der dann einzige vorhandene Keramikisolator in der vorstehend beschriebenen Weise an seiner vom Innern der Röntgenröhre abgewandten achsialen Endfläche mit einer Vertiefung versehen ist, die vollständig ausgefüllt ist mit einem Isoliermaterial, dessen Dielektrizitätskonstante kleiner als diejenige des Keramikmaterials ist.

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Röntgenröhre mit einem die Anode und die Kathode umgebenden zylindrischen Metallteil, von welchem zumindest eine der Elektroden Anode und Kathode mittels eines scheibenförmigen Keramikisolators elektrische isoliert ist, der an einem achsialen Ende des Metallteils angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der scheibenförmige Keramikisolator (13; 23; 113; 123; 213; 223) an seiner vom Innenraum der Röntgenröhre abgewandten achsialen Endfläche (16; 26; 116; 126; 216; 226) in radialen Richtungen stufen- oder rampenförmig ausgebildet ist zur Bildung einer ringförmig verlaufenden achsialen Vertiefung (18; 28; 118; 128; 218; 228), die mit einem Isoliermaterial (19; 29) ausgefüllt ist, dessen Dielektrizitätskonstante kleiner als diejenige des Keramikmaterials ist, und dass im Falle eines die Anode (25) vom Metallteil (11) isolierenden Keramikisolators (13; 113; 213) die Vertiefung radial innen und im Falle eines die Kathode (15) vom Metallteil (11) isolierenden Keramikisolators (23; 123; 223) die Vertiefung radial aussen angeordnet ist.

2. Röntgenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das die Vertiefung (18; 28; 118; 128; 218; 228) des Keramikisolators (13; 23; 113; 123; 213; 223) ausfüllende Isoliermaterial eine Partie (19; 29) einer gummielastischen Scheibe (20; 30) ist, die in achsialer Richtung an die stufen- oder rampenförmig ausgebildete Endfläche (16; 26; 116; 126; 216; 226) des Keramikisolators angepresst ist.

3. Röntgenröhre nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gummielastische Scheibe (20; 30) in entspanntem Zustand stufenfreie achsiale Endflächen aufweist, die etwa

- 9 -

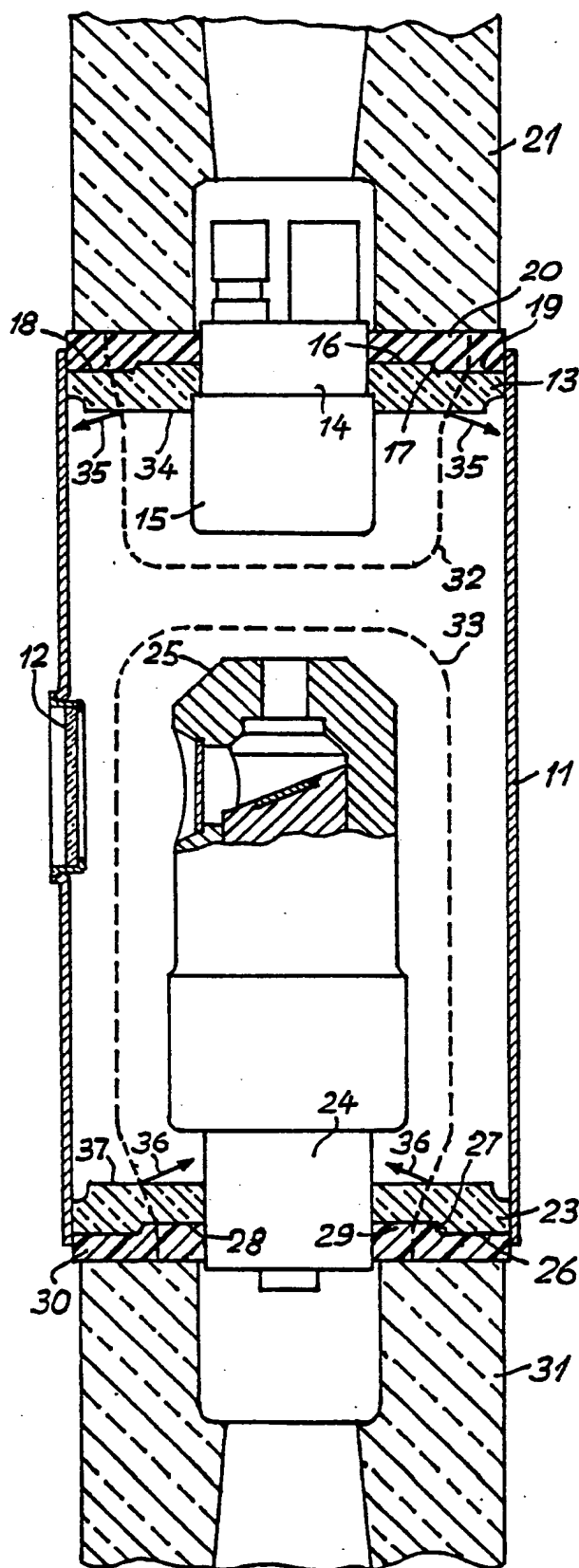
die gleiche Grösse wie jene des Keramikisolators (13; 23; 113; 123; 213; 223) aufweisen.

4. Röntgenröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das die Vertiefung (18; 28; 118; 128; 218; 228) auffüllende Isoliermaterial (19; 29) Silikonkautschuk mit einer Shore-Härte von vorzugsweise etwa 28 und einer Dielektrizitätskonstante von etwa 3,2 ist.

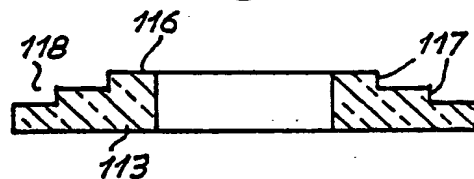
5. Röntgenröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher die Anode und die Kathode je mittels eines scheibenförmigen Keramikisolators vom zylindrischen Metallteil elektrisch isoliert sind, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der scheibenförmigen Keramikisolatoren (13; 23; 113; 123; 213; 223) an seiner vom Innenraum der Röntgenröhre abgewandten achsialen Endfläche (16; 26; 116; 126; 216; 226) in radialer Richtung stufen- oder rampenförmig ausgebildet ist zur Bildung einer ringförmig verlaufenden achsialen Vertiefung (18; 28; 118; 128; 218; 228), die mit einem Isoliermaterial (19, 29) ausgefüllt ist, dessen Dielektrizitätskonstante kleiner als diejenige des Keramikmaterials ist, und dass die Vertiefung (28; 128; 228) des die Anode (25) tragenden Keramikisolators (23; 123; 223) radial innen und die Vertiefung (18; 118; 218) des die Kathode (15) tragenden Keramikisolators (13; 113; 213) radial aussen angeordnet ist.

1/1

*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig. 3*

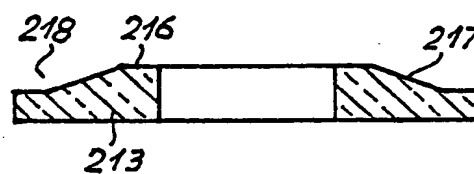
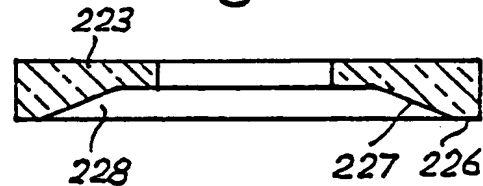


Fig. 4



*Fig. 5*



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH86/00035

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>4</sup> : H01J 35/02; H01J 35/16		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>4</sup>	H01J 29/00 H01J 35/00	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>9</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	FR, A, 2301917 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN), 17 September 1976, see page 1, line 1-page 2, line 6; page 2, line 29-page 4, line 4; page 5, lines 8-26; figures 1,2 ---	1,2,4
A	DE, U, 6946926 (C.H.F. MÜLLER GMBH), 22 July 1971, see page 1, line 1-page 2, line 23; figures 1,2 ---	1,2
A	US, A, 3911306 (D. PETER), 7 October 1975, see column 1, line 4-column 2, line 39; figure ---	1
A	DE, A, 2855905 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGSGMBH), 26 June 1980, see page 1, line 1-page 2, line 9; figure 1 ---	1
A	DE, A, 2747486 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGSGMBH), 26 April 1979, see page 1, line 1-page 3, line 10; figure ---	1
A	EP, A1, 0063840 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH), 3 November 1982, see page 1, line 1-page 3, line 14; figure 2 ---	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
30 May 1986 (30.05.86)		9 July 1986 (09.07.86)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/CH 86/00035 (SA 12413)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 23/06/86

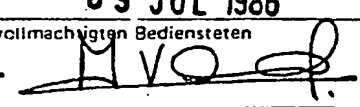
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A- 2301917	17/09/76	DE-A- 2506841	26/08/76
		BE-A- 838627	16/08/76
		US-A- 4053802	11/10/77
		JP-A- 51107790	24/09/76
DE-U- 6946926		None	
US-A- 3911306	07/10/75	FR-A, B 2213583	02/08/74
		DE-A- 2300630	18/07/74
		GB-A- 1458027	08/12/76
		CA-A- 1001205	07/12/76
		JP-A- 49104559	03/10/74
DE-A- 2855905	26/06/80	US-A- 4322653	30/03/82
DE-A- 2747486	26/04/79	None	
EP-A- 0063840	03/11/82	DE-A- 3116169	11/11/82
		JP-A- 57182952	11/11/82
		US-A- 4499592	12/02/85
		CA-A- 1184231	19/03/85

For more details about this annex :  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 86/00035

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. 4.      H 01 J 35/02; H 01 J 35/16		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	H 01 J 29/00 H 01 J 35/00	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	FR, A, 2301917 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 17. September 1976, siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 6; Seite 2, Zeile 29 - Seite 4, Zeile 4; Seite 5, Zeilen 8-26; Abbildungen 1,2	1,2,4
A	DE, U, 6946926 (C.H.F. MÜLLER GMBH) 22. Juli 1971, siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 23; Abbildungen 1,2	1,2
A	US, A, 3911306 (D. PETER) 7. Oktober 1975, siehe Spalte 1, Zeile 4 - Spalte 2, Zeile 39; Abbildung	1
A	DE, A, 2855905 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 26. Juni 1980, siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 9; Abbildung 1	1
A	DE, A, 2747486 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 26. April 1979, siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 10; Abbildung	1      ./.
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. Mai 1986		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  09 JUL 1986
Internationale Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten M. VAN MOL 

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP, A1, 0063840 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG GMBH) 3. November 1982, siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 14; Abbildung 2  -----	1



# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/CH 86/00035 (SA 12413)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 23/06/86

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A- 2301917	17/09/76	DE-A- 2506841	26/08/76
		BE-A- 838627	16/08/76
		US-A- 4053802	11/10/77
		JP-A- 51107790	24/09/76
DE-U- 6946926		Keine	
US-A- 3911306	07/10/75	FR-A, B 2213583	02/08/74
		DE-A- 2300630	18/07/74
		GB-A- 1458027	08/12/76
		CA-A- 1001205	07/12/76
		JP-A- 49104559	03/10/74
DE-A- 2855905	26/06/80	US-A- 4322653	30/03/82
DE-A- 2747486	26/04/79	Keine	
EP-A- 0063840	03/11/82	DE-A- 3116169	11/11/82
		JP-A- 57182952	11/11/82
		US-A- 4499592	12/02/85
		CA-A- 1184231	19/03/85

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :  
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82